



Warum gibt es so viele Schmetterlingsarten?

Tropische Ökosysteme bergen eine große Vielfalt an Schmetterlingen, jede Art mit ihren Eigenheiten und Anpassungen. Mimetische Schmetterlinge sind ein einzigartiges Modell, um zu erforschen, wie verschiedene Arten miteinander existieren können. Mimikry – zwei oder mehr nicht nah miteinander verwandte Arten ähneln sich – entsteht häufig, wenn alle involvierten Arten giftig für Prädatoren sind und helle Warnfarben zur Schau stellen. Arten, welche einander ähneln, werden als Mitglieder eines „Mimikry-Rings“ eingestuft. Dadurch, dass mehrere giftige Arten sich ähneln,

treffen Prädatoren, wie zum Beispiel Vögel, häufiger auf das gleiche Warnsignal und lernen somit schneller, jene Schmetterlinge nicht zu essen. Je mehr Schmetterlingsarten das gleiche Warnsignal zur Schau stellen, umso schneller lernen die Prädatoren. Tropische Habitate beherbergen jedoch häufig mehrere verschiedene Mimikry-Ringe. Warum konvergieren also nicht alle Schmetterlingsarten auf das gleiche Warnmuster zu? Die Antwort liegt in den Umwelteinflüssen, welche Artbildung antreiben.

Zwei mimetische Schmetterlinge: *Philaethria dido* und *Siproeta stelenes*.

Tropische Wälder sind nicht homogen. Ein kleines Waldgebiet kann mehrere Habitate mit verschiedenen Eigenschaften beinhalten: Das offene Blätterdach, dunkles Untergehölz, feuchte Bäche und sonnige Lichtungen. Diese nennt man „Mikro-Habitate“.

Mikro-Habitats-Spezialisierung kann zu verstehen helfen, warum es so viele Arten gibt. Außerdem unterstreicht dies die Notwendigkeit, Wälder als Ganzes zu beschützen, um vielfältige und gesunde Ökosysteme zu erhalten.



Unterschiedliche Mikro-Habitate, unterschiedliche Bedingungen

Die Art und Weise, wie das Baumkronendach Licht durchlässt oder reflektiert, Landschaftselemente wie Bäche und Flüsse – all dies kreiert Mikro-Habitate mit unterschiedlichen Sinnesumwelten.

Unterschiedliche Mikro-Habitate, unterschiedliche Pflanzen

Wenn sich verschiedene Schmetterlinge auf verschiedene Wirtspflanzen spezialisieren, kann dies zur Artaufspaltung beitragen.



H. melpomene *H. erato*

Verglichen mit den Mitgliedern des „rot-schwarz“-Mimikry-Rings, *H. melpomene* und *H. erato*, welche am Waldrand leben, besitzen *H. cydno* und *H. sapho* Augen mit größerer Lichtsensitivität, was es ihnen ermöglicht, besser in Umgebungen mit wenig Lichtintensität zu sehen.

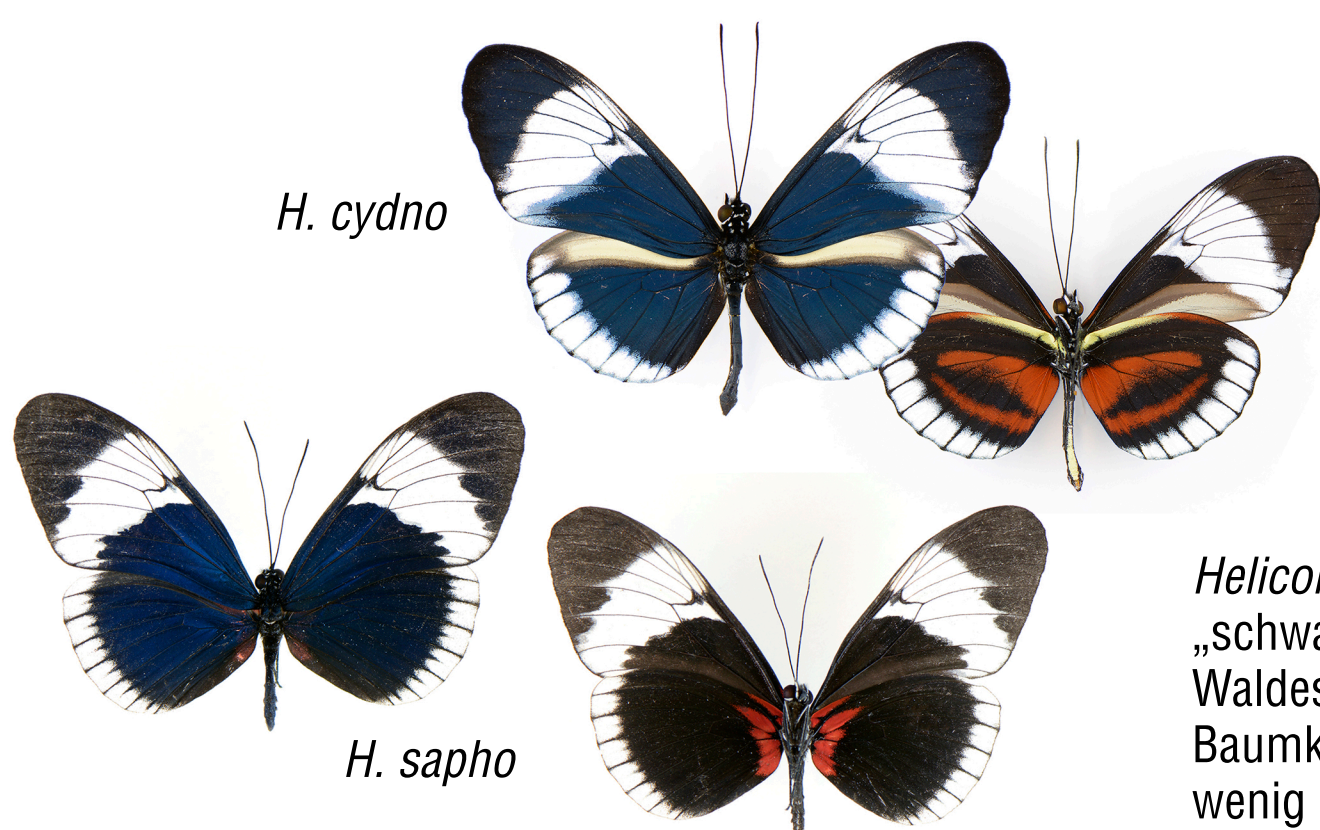
Heliconius cydno und *Heliconius sapho* gehören dem „schwarz-weiß“-Mimikry-Ring im Inneren des Waldes von Panama an. In dieser Umgebung, wo das Baumkronendach geschlossen ist, herrscht nur wenig Licht im Untergehölz.

Unterschiedliche Mikro-Habitate, unterschiedliche Warnsignale

Manche Warnsignale können unterschiedliche Effizienz in unterschiedlichen Vogel-Communities haben, auf Grund von unterschiedlichen sensorischen Tendenzen von Vögeln oder den sensorischen Bedingungen des Waldes. Daraus folgt, dass unterschiedliche Mikro-Habitate unterschiedliche Mimikry-Ringe unterstützen.

Unterschiedliche Merkmale, unterschiedlicher Nutzen

Heliconius-Schmetterlinge nutzen ihre Flügelmusterungen als Schlüsselreiz während der Partnerwahl. Veränderungen in einem Mimikry-Ring können daher zu reproduktiver Isolation zwischen Populationen führen, was zur Artbildung beiträgt.



H. cydno

H. sapho